

20 JUN 2005

PCT/EP 03 / 13136



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 59 973.4

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Anmeldetag: 19. Dezember 2002

Anmelder/Inhaber: DaimlerChrysler AG, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Verfahren zum Betreiben einer Klimaanlage

IPC: B 60 H 1/00

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 17. Dezember 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

REC'D 09 MAR 2004

WIPO PCT

DaimlerChrysler AG

Lierheimer
13.12.2002

Verfahren zum Betreiben einer Klimaanlage

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben einer Klimaanlage in einem Innenraum eines Kraftfahrzeugs nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art. Des weiteren betrifft die Erfindung eine Klimaanlage für ein Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 6.

10 Gattungsgemäße Verfahren zum Betreiben von Klimaanlagen sind aus dem allgemeinen Stand der Technik bekannt. Im Normalzustand wird die Klimaanlage dabei im Umluftbetrieb betrieben, so dass dem Innenraum des Kraftfahrzeugs lediglich umgewälzte 15 Innenluft und keine Frischluft zugeführt wird. Dies hat insbesondere bei hohen Außentemperaturen, also im Kühlbetrieb der Klimaanlage, den Vorteil, dass die Luft weniger stark abgekühlt werden muss und die Klimaanlage somit weniger Energie in Form von Kraftstoff verbraucht. Um den Insassen dennoch 20 Frischluft zuzuführen, wird die Klimaanlage in bestimmten zeitlichen Abständen in den Frischluftbetrieb umgeschaltet. Eine solche Zeitsteuerung nimmt allerdings keine Rücksicht auf die tatsächlichen Verhältnisse im Innenraum des Kraftfahrzeugs, also beispielsweise wie viele Personen sich in demselben befinden und wie die Luftqualität in demselben ist.

Aus der DE 197 50 133 C2 ist eine Vorrichtung für die Überwachung und Regelung der CO₂-Konzentration im Innenraum eines Kraftfahrzeugs bekannt. Hierbei wird auf verhältnismäßig aufwändige Art und Weise die Konzentration im Innenraum des 30

Kraftfahrzeugs bestimmt und der übermäßige CO₂-Anteil beseitigt.

Die DE 197 20 293 C1 beschreibt eine Vorrichtung und ein Verfahren zur schadgasabhängigen Fahrzeuginnenraumbelüftung. Dabei wird, wenn in der Außenluft Schadstoffe festgestellt werden, vom Normalzustand des Frischluftbetriebs auf einen Umluftbetrieb umgeschaltet.

Eine Klimaanlage und ein Verfahren zur Steuerung derselben sind aus der DE 198 50 914 A1 bekannt. Dabei ist im Kühlkreislauf CO₂ als Kältemittel vorgesehen und es befindet sich in Strömungsrichtung hinter dem Wärmetauscher ein CO₂-Sensor, der eventuelle Beschädigungen des Wärmetauschers feststellt und die Luftzufuhr in den Innenraum des Kraftfahrzeugs unterbricht, um die Gesundheit der Insassen nicht zu gefährden.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Betreiben einer Klimaanlage in einem Innenraum eines Kraftfahrzeugs zu schaffen, bei welchem die Klimaanlage zur Einsparung von Energie in ihrem Normalzustand im Umluftbetrieb betrieben werden kann und, falls es erforderlich ist, automatisch in den Frischluftbetrieb umgeschaltet wird. Des Weiteren ist es Aufgabe der Erfindung, eine zur Durchführung dieses Verfahrens geeignete Klimaanlage für ein Kraftfahrzeug zu schaffen.

Erfundungsgemäß wird diese Aufgabe durch die in Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

Die Klimaanlage schaltet bei Überschreiten eines bestimmten CO₂-Grenzwertes, der im Innenraum des Kraftfahrzeugs gemessen wird, in den Frischluftbetrieb um. Die Luftqualität im Innenraum wird gemäß der Erfindung also durch den CO₂-Gehalt der Luft bestimmt und es wird durch das Umschalten in den Frischluftbetrieb ab einem bestimmten Grenzwert sichergestellt, dass der Innenraum stets in ausreichender Weise mit in der

Frischluft enthaltenem Sauerstoff versorgt wird. Der CO₂-Gehalt dient somit als Indikator für die Luftqualität im Innenraum des Kraftfahrzeugs.

5 Durch das standardmäßige Betreiben der Klimaanlage im Umluftbetrieb wird, insbesondere wenn dem Innenraum kühle Luft zugeführt werden soll, eine erhebliche Energiemenge eingespart, da die umgewälzte Innenluft weitaus weniger stark abgekühlt werden muss als von außen zugeführte, häufig wärmere Frischluft und deshalb der Kompressor der Klimaanlage weniger Energie benötigt. Dieser Vorteil macht sich jedoch auch im Heizbetrieb bemerkbar, da die Innenluft nicht so stark erhitzt werden muss wie von außen zugeführte, kühlere Luft.

15 Durch die erfindungsgemäße Kopplung des Umschaltens zwischen diesen zwei Betriebsarten der Klimaanlage an den CO₂-Gehalt im Innenraum des Kraftfahrzeugs ist eine sehr viel konstantere Luftqualität erreichbar als bei bisherigen, zeitgesteuerten Umschaltvorgängen. Wenn das Kraftfahrzeug beispielsweise 20 lediglich mit einer Person besetzt ist, kann die Klimaanlage meist eine erheblich längere Zeit im Umluftbetrieb betrieben werden als dies mit einer Zeitsteuerung der Fall ist, die zumindest von einer durchschnittlichen, wenn nicht sogar maximalen Besetzung des Innenraums ausgehen muss.

25 Eine Klimaanlage für ein Kraftfahrzeug ist dem unabhängigen Anspruch 6 zu entnehmen. Hierbei ist in dem Innenraum des Kraftfahrzeugs ein CO₂-Sensor angeordnet, der bei Überschreiten des CO₂-Grenzwertes veranlasst, dass die Steuereinrichtung die Klimaanlage vom Umluftbetrieb auf Frischluftbetrieb umschaltet. Mittels dieser erfindungsgemäßen Klimaanlage kann das oben beschriebene erfindungsgemäße Verfahren in einfacher Weise durchgeführt werden.

35 Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus dem nach-

folgend anhand der Zeichnung prinzipiell dargestellten Ausführungsbeispiel.

Dabei zeigen:

5

Fig. 1 ein Kraftfahrzeug mit einer erfindungsgemäßen Klimaanlage; und

Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung der Klimaanlage aus Fig.

10

1.

15

In Fig. 1 ist ein Kraftfahrzeug 1 dargestellt, welches einen Innenraum 2, einen Motorraum 3 und einen Kofferraum 4 aufweist. In dem Innenraum 2 befinden sich in an sich bekannter Weise Vordersitze 5 und Rücksitze 6, von denen jeweils lediglich einer dargestellt ist. Vor dem Vordersitz 5 befinden sich eine Armaturentafel 7 mit einem Lenkrad 8 und einem Aschenbecher 9. An dem Vordersitz 5 ist des weiteren eine Konsole 10 angebracht, in welcher ein von dem Rücksitz 6 aus erreichbarer Aschenbecher 11 untergebracht ist.

20

In an sich bekannter Weise ist innerhalb der Armaturentafel 7 eine Klimaanlage 12 angeordnet, von welcher in Fig. 2 einzelne Bauteile detaillierter dargestellt sind. So weist die Klimaanlage 12 ein Gebläse 13 auf, dem in der mit den Pfeilen angedeuteten Strömungsrichtung der Luft ein Verdampfer 14 nachgeschaltet ist. Zu dem Gebläse 13 führt eine Zuleitung 15, welche sich nach dem Verdampfer 14 in drei Leitungen 16, 17 und 18 aufteilt. Hiervon führt die erste Leitung 16 zu einer Windschutzscheibe 19 des Kraftfahrzeugs 1, die zweite Leitung 17 führt die Ausgangsluft in Richtung des Lenkrades 8 und die dritte Leitung 18 ist zu einem Fußraum 20, der Teil des Innenraums 2 ist, geöffnet. In nicht dargestellter, jedoch an sich bekannter Weise können die Insassen des Kraftfahrzeugs 1 die Luftführung durch die drei Leitungen 16, 17 und 18 mittels entsprechender Bedienungselemente beeinflussen.

Die Zuleitung 15 zu dem Gebläse 13 wird über eine Umluftleitung 21 aus dem Fußraum 20 und über eine Frischluftleitung 22 versorgt. Wenn das Gebläse 13 lediglich aus der Umluftleitung 21 Luft ansaugt, spricht man von einem Umluftbetrieb, da dem Innenraum 2 dann lediglich umgewälzte Innenluft zugeführt wird. Saugt die Zuleitung 15 jedoch zumindest einen gewissen Teil über die Frischluftleitung 22 an, so wird im vorliegenden Fall von einem Frischluftbetrieb der Klimaanlage 12 gesprochen. Auch im Frischluftbetrieb kann über die Zuleitung 15 also eine gewisse Menge an umgewälzter Innenluft angesaugt werden. Für das Umschalten zwischen der Umluftleitung 21 und der Frischluftleitung 22 und somit zwischen dem Umluftbetrieb und dem Frischluftbetrieb der Klimaanlage 12 ist im vorliegenden Fall ein als Klappe ausgeführtes Steuerorgan 23 vorgesehen, welches von einer als Schrittmotor ausgeführten Verstelleinrichtung 24 stufenlos verstellt werden kann. Standardmäßig wird die Klimaanlage 12 im Umluftbetrieb betrieben, da hierdurch insbesondere beim Zuführen von kühler Luft in den Innenraum 2 eine erhebliche Energiemenge eingespart werden kann. Die Frischluftmenge ist variabel und abhängig von der Stellung des Steuerorgans 23. Alternativ zu der stufenlosen Verstellung ist selbstverständlich auch eine Umschaltung zwischen Umluftbetrieb und Frischluftbetrieb denkbar, bei der jeweils nur entweder die Umluftleitung 21 oder die Frischluftleitung 22 mit der Zuleitung 15 verbunden ist.

Die Steuerung der Klimaanlage 12 wird von einer Steuereinrichtung 25 übernommen, die für gewöhnlich im Motorraum 3 oder in der Armaturentafel 7 angeordnet ist, jedoch aus Platzgründen außerhalb des Kraftfahrzeugs 1 dargestellt wurde. Neben der Verbindung mit der Verstelleinrichtung 24, zu deren Steuerung sie vorgesehen ist, ist die Steuereinrichtung 25 des weiteren mit einem in dem Fußraum 20 des Innenraums 2 angeordnetem CO₂-Sensor 26 verbunden, wobei selbstverständlich auch eine größere Anzahl an CO₂-Sensoren 26 vorgesehen sein kann. Der CO₂-Sensor 26 misst den CO₂-Gehalt in dem In-

nenraum 2 des Kraftfahrzeugs 1 und gibt bei Überschreiten eines bestimmten, voreingestellten CO₂-Grenzwertes in dem Innenraum 2 ein Signal an die Steuereinrichtung 25, so dass diese vom zuvor eingenommenen Umluftbetrieb auf Frischluftbetrieb umschaltet. Hierzu muss lediglich das Steuerorgan 23 mittels der Verstelleinrichtung 24 von der Frischluftleitung 22 in Richtung der Umluftleitung 21 bewegt werden. Auf diese Weise ist die Betriebsart der Klimaanlage 12 vom CO₂-Gehalt im Innenraum 2 des Kraftfahrzeugs 1 abhängig und es ist gewährleistet, dass die Insassen im Falle des Überschreitens des voreingestellten CO₂-Grenzwertes mit Frischluft versorgt werden. Es hat sich als besonders geeignet herausgestellt, wenn dieser CO₂-Grenzwert ca. 800 ppm beträgt. Selbstverständlich ist der CO₂-Sensor 26 bzw. die Steuereinrichtung 25 auch auf andere CO₂-Grenzwerte einstellbar, wenn dies sinnvoll oder erforderlich ist. Gegebenenfalls kann im Zusammenhang mit dem Umschalten zwischen Umluftbetrieb und Frischluftbetrieb auch die Qualität bzw. Zusammensetzung der Außenluft berücksichtigt werden.

20

Die Steuereinrichtung 25 ist des weiteren mit zwei Sensoren 27 und 28 verbunden, welche den Aschenbechern 9 und 11 zugeordnet sind. Sobald der entsprechende Aschenbecher 9 bzw. 11 geöffnet wird, wird dies von dem Sensor 27 bzw. 28 detektiert und an die Steuereinrichtung 25 weitergegeben, die anschließend über die Verstelleinrichtung 24 und das Steuerorgan 23 die Klimaanlage 12 wie oben beschrieben in den Frischluftbetrieb umschaltet. Eine solche zusätzliche Steuerung des Umschaltens der Klimaanlage 12 von Umluftbetrieb in Frischluftbetrieb über die Aschenbecher 9 und 11 ist sinnvoll, da beim Rauchen erhöhte Mengen an CO, NO_x usw. entstehen und daher ein früheres Umschalten in den Frischluftbetrieb wünschenswert ist. Selbstverständlich können in diesem Zusammenhang auch weitere Aschenbecher mit entsprechenden Sensoren vorgesehen sein. Zusätzlich oder alternativ zu den Sensoren 27 und 28, die das Öffnen der Aschenbecher 9 und 11 detektieren, können im Innenraum 2 auch andere Sensoren angeordnet sein,

mit welchen feststellbar ist, wenn in dem Innenraum 2 des Kraftfahrzeugs 1 geraucht wird. Es kann sinnvoll sein, vollständig auf Frischluftbetrieb umzuschalten, wenn einer der Sensoren 27 oder 28 anspricht. Die Sensoren 27 und 28 können 5 selbstverständlich auch unabhängig von dem durch den CO₂-Sensor 26 gemessenen CO₂-Gehalt ansprechen und die Klimaanlage 12 in den Frischluftbetrieb umschalten.

Bei dem beschriebenen Verfahren zum Betreiben der Klimaanlage 10 12 kann des weiteren vorgesehen sein, dass beim Umschalten in den Frischluftbetrieb die Frischluft hauptsächlich über die dritte Leitung 18 in den Fußraum 20 geleitet wird. Da CO₂ schwerer ist als Raumluft, sammelt sich das CO₂ hauptsächlich 15 im unteren Bereich des Innenraums 2 an und wird durch die eingeleitete Frischluft schneller aus dem Innenraum 2 gefördert, beispielsweise über nicht dargestellte Öffnungen vom Innenraum 2 in den Kofferraum 4.

Alternativ ist es denkbar, da CO₂ schwerer ist als die Raumluft, die Frischluft über die Leitungen 16 und/oder 17 so gezielt zu leiten, dass sie in den Gesichtsbereich geblasen wird, ohne sich mit dem CO₂ im Fußraum 20 zu mischen. 20

Der CO₂-Sensor 26 ist auch dann sehr wirkungsvoll und es kann 25 auf andere Sensoren verzichtet werden, wenn als Kältemittel für den Verdampfer 14 CO₂ vorgesehen ist. Dann kann nämlich eine eventuelle Leckage des Verdampfers 14 sehr schnell detektiert und die Klimaanlage 12 abgeschaltet werden und das Gebläse 13 nach Umschaltung des Steuerorgans 24 auf Frischluftbetrieb, evtl. auf eine erhöhte bzw. maximale Gebläsestufe 30 geschaltet werden, so dass eine Sicherheitseinrichtung für die Insassen aus dem CO₂-Sensor 26, der Steuereinrichtung 25 und dem Steuerorgan 23 gegeben ist. Um dieses Abschalten der Klimaanlage 12 zu erreichen, kann, wie in Fig. 2 dargestellt, 35 der Verdampfer 14 druckseitig mit einem Expansionsventil 29 versehen sein, das den Verdampfer 14 vom Kreislauf trennt, und das sperrt, wenn der CO₂-Sensor 26 eine CO₂-Leckage de-

tektiert oder wenn der CO₂-Sensor 26, bzw. sein Steuersignal ausfällt, z.B. bei einem Unfall. In Fig. 2 ist des weiteren ein über eine Leitung 30 mit dem Verdampfer 14 verbundener Kompressor 31 dargestellt, in dessen Zuleitung 32 ein saug-
5 seitiges Ventil 33 angeordnet ist. Dieses Ventil 33 dient dazu, in eventuellen Fällen der Leckage des Verdampfers 14 den Kompressor 31 abzuschalten.

DaimlerChrysler AG

Lierheimer
13.12.2002

Patentansprüche

5 1. Verfahren zum Betreiben einer Klimaanlage in einem Innenraum eines Kraftfahrzeugs, wobei die Klimaanlage in einem Umluftbetrieb, in dem dem Innenraum umgewälzte Innenluft zugeführt wird, oder in einem Frischluftbetrieb, in dem dem Innenraum zumindest ein Anteil an Frischluft zugeführt wird, betrieben werden kann, und wobei die Klimaanlage in ihrem Normalzustand in dem Umluftbetrieb betrieben wird,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Klimaanlage (12) bei Überschreiten eines bestimmten, in dem Innenraum (2) des Kraftfahrzeugs (1) gemessenen CO₂-Grenzwertes in den Frischluftbetrieb umgeschaltet wird.

10 2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass beim Öffnen eines in dem Innenraum (2) des Kraftfahrzeugs (1) sich befindlichen Aschenbechers (9,11) die Klimaanlage (12) in den Frischluftbetrieb umgeschaltet wird.

15 25 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Klimaanlage (12) mit CO₂ als Kältemittel betrieben wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass der CO₂-Grenzwert 800 ppm beträgt..
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass beim Umschalten in den Frischluftbetrieb die Frischluft in einen Fußraum (20) des Kraftfahrzeugs (1) geleitet wird.
6. Klimaanlage für ein Kraftfahrzeug, welche zwischen einem Umluftbetrieb, in dem einem Innenraum des Kraftfahrzeugs umgewälzte Innenluft zugeführt wird, und einem Frischluftbetrieb, in dem dem Innenraum zumindest ein Anteil an Frischluft zugeführt wird, umschaltbar ist, und welche einen Kompressor, einen Verdampfer und eine Steuereinrichtung aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem Innenraum (2) des Kraftfahrzeugs (1) wenigstens ein CO₂-Sensor (26) angeordnet ist, welcher bei Überschreiten eines CO₂-Grenzwertes in dem Innenraum (2) des Kraftfahrzeugs (1) ein Signal an die Steuereinrichtung (25) zum Umschalten der Klimaanlage (12) von Umluftbetrieb auf Frischluftbetrieb gibt.
7. Klimaanlage nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der CO₂-Sensor (26) in einem Fußraum (20) des Kraftfahrzeugs (1) angeordnet ist.
8. Klimaanlage nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem Innenraum (2) des Kraftfahrzeugs (1) wenigstens ein Sensor (27,28) angeordnet ist, mit welchem feststellbar ist, wenn in dem Innenraum (2) des Kraftfahrzeugs (1) geraucht wird.

9. Klimaanlage nach Anspruch 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass der wenigstens eine Sensor (26,27) so ausgebildet
ist, dass er das Öffnen eines Aschenbechers (9,11) detek-
tiert.

10. 10. Klimaanlage nach einem der Ansprüche 6 bis 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Steuereinrichtung (25) in Wirkverbindung mit ei-
10. ner Verstelleinrichtung (24) steht, welche zum Verstellen
eines zwischen Umluftbetrieb und Frischluftbetrieb um-
schaltenden Steuerorgans (23) vorgesehen ist.

11. 15. Klimaanlage nach einem der Ansprüche 6 bis 10,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass als Kältemittel für den Verdampfer (14) CO₂ vorgese-
hen ist.

12. 20. Klimaanlage nach einem der Ansprüche 6 bis 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
der Verdampfer (14) mit einem Expansionsventil (29) zum
Abschalten des Verdampfers (14) versehen ist.

13. 25. Klimaanlage nach einem der Ansprüche 6 bis 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
der Kompressor (31) saugseitig mit einem Ventil (33) zum
Abschalten des Kompressors (14) versehen ist.

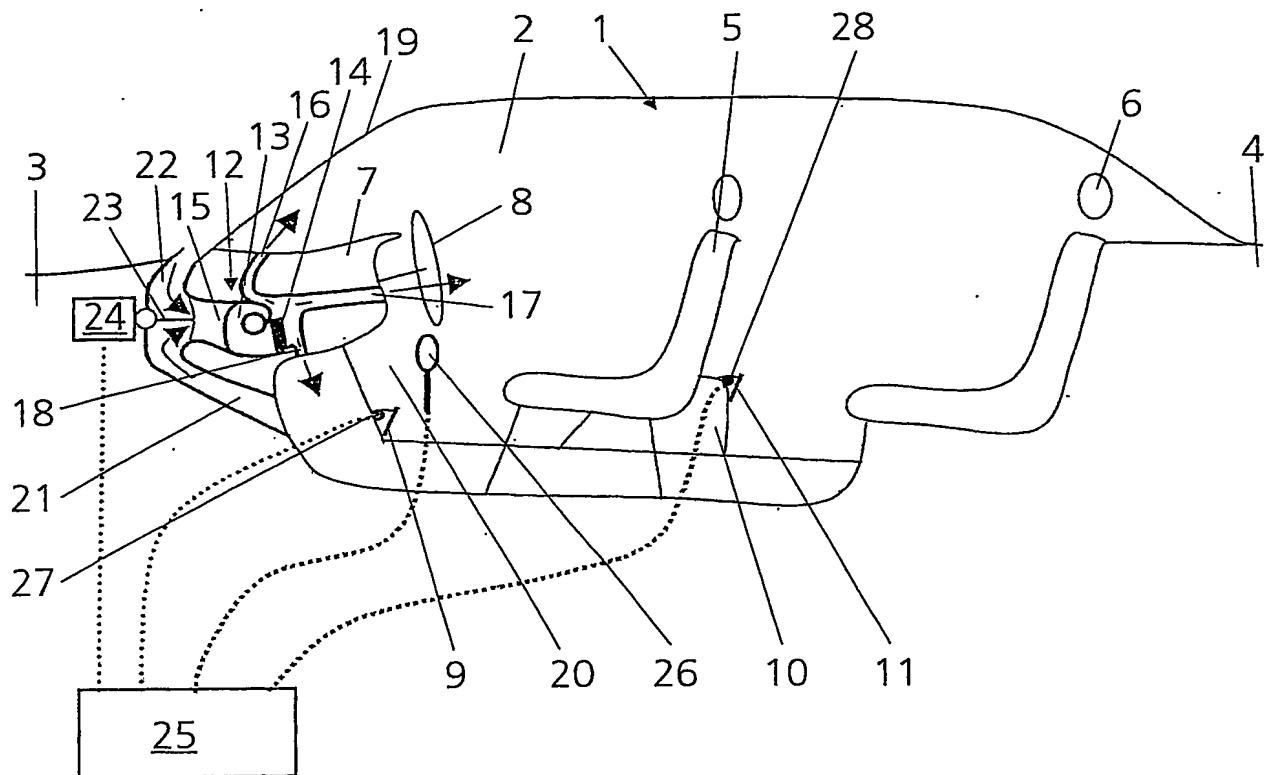


Fig. 1

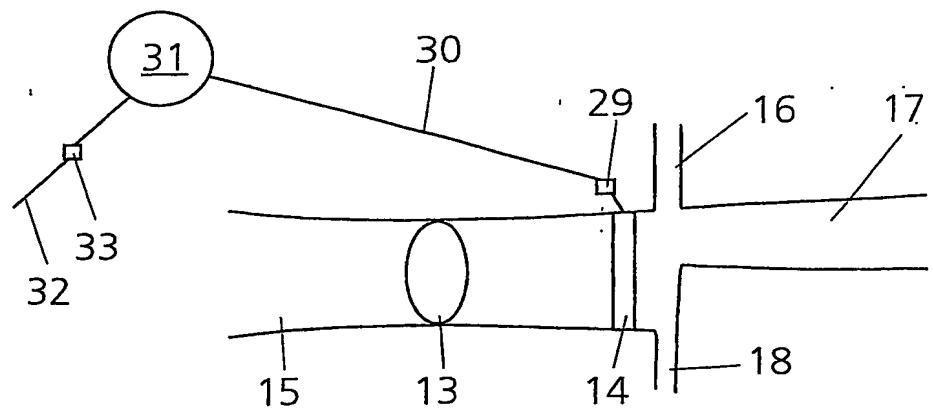


Fig. 2

DaimlerChrysler AG

Lierheimer

13.12.2002

Zusammenfassung

- 5 Bei einem Verfahren zum Betreiben einer Klimaanlage in einem Innenraum eines Kraftfahrzeugs kann die Klimaanlage in einem Umluftbetrieb, in dem dem Innenraum umgewälzte Innenluft zugeführt wird, oder in einem Frischluftbetrieb, in dem dem Innenraum zumindest ein Anteil an Frischluft zugeführt wird,
- 10 betrieben werden. In ihrem Normalzustand wird die Klimaanlage in dem Umluftbetrieb betrieben. Bei Überschreiten eines bestimmten, in dem Innenraum des Kraftfahrzeugs gemessenen CO₂-Grenzwertes wird die Klimaanlage in den Frischluftbetrieb umgeschaltet.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

BLACK BORDERS

IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

FADED TEXT OR DRAWING

BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

SKEWED/SLANTED IMAGES

COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

GRAY SCALE DOCUMENTS

LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.